

PCT

世界知的所有権機関  
国際事務局

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

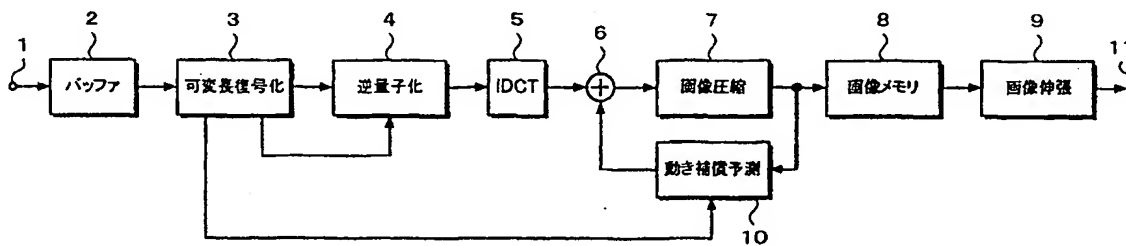


AJ

(51) 国際特許分類6 H04N 7/30, 7/32		A1	(11) 国際公開番号 WO00/01157
			(43) 国際公開日 2000年1月6日(06.01.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/03364		(81) 指定国 KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)	
(22) 国際出願日 1999年6月24日(24.06.99)		添付公開書類 国際調査報告書	
(30) 優先権データ 特願平10/180929 1998年6月26日(26.06.98) JP			
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP)			
(72) 発明者 ; および			
(75) 発明者 / 出願人 (米国についてののみ) 片山 啓(KATAYAMA, Hiroshi)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP)			
(74) 代理人 弁理士 杉浦正知(SUGIURA, Masatomo) 〒170-0013 東京都豊島区東池袋1丁目48番10号 25山京ビル420号 Tokyo, (JP)			

(54)Title: DECODER AND DECODING METHOD

(54)発明の名称 復号装置及び復号方法



2 ... BUFFER

3 ... VARIABLE-LENGTH DECODING

4 ... DEQUANTIZATION

7 ... IMAGE COMPRESSION

8 ... IMAGE MEMORY

9 ... IMAGE DECOMPRESSION

10 ... MOTION COMPENSATIVE PREDICTION

(57) Abstract

A data compressing circuit for compressing the amount of data to be stored in an image memory is provided before the image memory for motion compensative prediction, and a data decompressing circuit for decompressing the compressed data read out of the image memory is provided after the image memory. Before reference image data used for motion compensative prediction is stored in the image memory, the image data is compressed, so that the capacity of the image memory can be small. The compression of the image data is performed separately in units of a DCT block layer. Therefore, the matching with a DCT block can be made, enabling sequential processing.

(57)要約

動き補償予測に使用する画像メモリの前段に、画像メモリに格納するデータのデータ量を圧縮するデータ圧縮回路を設けると共に、画像メモリの後段に、画像メモリから読み出された圧縮データを元に戻すためのデータ伸長回路を設ける。動き補償予測に使用する画像メモリに参照画像データを蓄える際に、画像データが圧縮されるため、画像メモリのメモリ容量が削減される。このとき、画像データの圧縮は、DCTブロック層を単位に独立して行なわれるため、DCTブロックとのマッチングが図れると共に、逐次処理が可能になる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RJ ロシア
AL アルバニア	EE エストニア	LC セントルシア	RD スーダン
AM アルメニア	ES スペイン	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AT オーストリア	FI フィンランド	LK スリ・ランカ	SG シンガポール
AU オーストラリア	FR フランス	LR リベリア	SI スロヴェニア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LS レソト	SK スロヴァキア
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LT リトアニア	SL シエラ・レオネ
BB バルバドス	GD グレナダ	LV ルクセンブルグ	SN セネガル
BE ベルギー	GE ギルジア	MA モロッコ	SZ スワジランド
BF ブルキナ・ファソ	GH ガーナ	MC モナコ	TD チャード
BG ブルガリア	GN ガンビア	MD モルドヴァ	TG トーゴ
BJ ベナン	GR ギニア・ビサオ	MC マダガスカル	TJ タジキスタン
BR ブラジル	HR クロアチア	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TZ タンザニア
BY ベラルーシ	HU ハンガリー	ML マリ	TM トルクメニスタン
CA カナダ	ID インドネシア	MN モンゴル	TR トルコ
CF 中央アフリカ	IE アイルランド	MR モーリタニア	TT トリニダード・トバゴ
CG コンゴ	IL イスラエル	MW マラウイ	UA ウクライナ
CH スイス	IN インド	MX メキシコ	UG ウガンダ
CI コートジボアール	IS アイスランド	NE ニジェール	US 米国
CM カメルーン	IT イタリア	NL オランダ	UZ ウズベキスタン
CN 中国	JP 日本	NO ノールウェー	VN ヴェトナム
CR コスタ・リカ	KE ケニア	NZ ニュー・ジージーランド	YC ユーゴスラビア
CJ キューバ	KG キルギスタン	PL ポーランド	ZA 南アフリカ共和国
CY キプロス	KR 韓国	PT ポルトガル	ZW ジンバブエ
CZ チェコ		RO ルーマニア	
DE ドイツ			
DK デンマーク			

## 明 細 書

## 復号装置及び復号方法

## 5 技術分野

この発明は、例えば、MPEG 2 の復号を行なう復号装置及び復号方法に関するもので、特に、動き予測で用いられる画像メモリのメモリ容量の削減に係わる。

## 10 背景技術

衛星を使ってデジタル映像信号を放送する衛星デジタルテレビジョン放送が開始されている。また、地上波を使ってデジタル映像信号を放送する地上波デジタルテレビジョン放送の開発が進められている。デジタルテレビジョン放送では、高品位テレビジョン放送や多チャンネル放送、マルチメディア放送等、種々のサービスを行なうことが期待されている。

デジタルテレビジョン放送では、画像圧縮方式として、例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group) 2 が用いられる。MPEG 2 方式は、動き補償予測符号化と DCT (Discrete Cosine Transform) とにより映像信号を圧縮符号化するもので、MPEG 2 方式では、I (Intra) ピクチャと、P (Predicti) ピクチャと、B (Bidirectionally Predictive) ピクチャと呼ばれる 3 種類の画面が送られる。I ピクチャでは、同一のフレームの画素を使って DCT 符号化が行なわれる。P ピクチャでは、既に符号化された I ピクチャ又は P ピクチャを参照して、動き補償予測を用いた DCT 符号化が行なわれる。B ピクチャでは、その前後の I ピクチャ又は P ピクチャを参照して、動き予測を用いた D

CT符号化が行なわれる。

このようなMPEG2方式を用いて伝送されてくるデジタルテレビジョン放送を受信するためのデジタルテレビジョン受像機には、MPEG2のデコード回路が備えられている。MPEG2のデコード回路は5、例えば、第1図に示すようにして構成できる。

第1図において、入力端子101に、MPEG2のビットストリームが供給される。このビットストリームは、バッファメモリ102に一旦蓄えられる。

10 バッファメモリ102の出力が可変長復号化回路103に供給される。可変長復号化回路103で、マクロブロック単位の復号が行なわれる。可変長復号化回路103からは、DCTの係数データと、動きベクトルが出力される。更に、可変長復号化回路103からは、映像信号のフレーム周波数を示す各種コントロールデータや、予測モード、量子化スケール等のデータが出力される。

15 (8×8)画素からなるDCT係数データは、逆量子化回路104に供給される。逆量子化回路104の量子化スケールは、可変長復号化回路103からの量子化スケール情報に応じて設定される。動きベクトル情報及び予測モード情報は、動き補償回路107に供給される。

20 逆量子化回路104により、DCT係数データが逆量子化される。この逆量子化回路104の出力がIDCT回路105に供給される。IDCT回路105の出力が加算回路106に供給される。加算回路106には、動き補償回路107の出力が供給される。

画像メモリ108は、参照画面のをための2フレーム分の映像と、Bピクチャを出力する際にマクロブロック内のフレーム画像をフィールド25に変換するための1枚分のフィールド画像を保持するものである。

Iピクチャでは、同一のフレームの画素を使ってDCT符号化が行な

われるため、Iピクチャの場合には、IDCT回路105からは、1フレームの画面の画像データが得られる。この画像データが加算回路106、バッファメモリ110を介して、出力端子111から出力される。そして、このときの画像データは、参照画面のデータとして、画像メモリ108に蓄えられる。

Pピクチャでは、Iピクチャ又はPピクチャを参照して、動き補償予測を用いたDCT符号化が行なわれる。このため、IDCT回路105からは、参照画面との差分データが出力される。参照画面のデータは、画像メモリ108に蓄えられている。また、動き補償回路107には、  
10 可変長復号化回路103から動きベクトルが供給されている。Pピクチャを復号する場合には、画像メモリ108からの参照フレームの画像は、動き補償回路107で動き補償され、加算回路106に供給される。加算回路106で、動き補償された参照画像のデータと、IDCT回路105からの差分データとが加算される。これにより、1フレームの画面のデータが得られる。そして、このときの画像データは、参照画面のデータとして、画像メモリ108に蓄えられる。

Bピクチャでは、その前後のIピクチャ又はPピクチャを参照して、動き予測を用いたDCT符号化が行なわれている。このため、IDCT回路105からは、前後の参照画面との差分が出力される。この前後の  
20 参照画面のデータは、画像メモリ108に蓄えられている。Bピクチャを復号する場合には、画像メモリ108からの前後の参照フレームの画像は、動き補償回路107で動き補償され、加算回路106に供給される。加算回路106で、動き補償された前後の参照画像のデータと、IDCT回路105からの差分データとが加算される。これにより、1フレームの画面のデータが得られる。

このように、MPEG2方式のデジタル映像信号は、Iピクチャと

、Pピクチャと、Bピクチャとがあり、PピクチャやBピクチャでは、  
画像メモリ108に蓄えられている画像データが参照画像のデータとし  
て使用される。したがって、画像メモリとしては、少なくとも、2フレ  
ーム分必要であり、更に、Bピクチャの画像を出力する際にマクロプロ  
5 ック内のフレーム画像をフィールド画面に変換するために1フィールド  
分必要である。したがって、画像メモリの容量としては、少なくとも、  
(2フレーム+1フィールド)分の容量が必要である。例えば、(19  
20画素×1080ライン)の高品位テレビジョン放送の画面をデコー  
ドすると場合には、約80Mbit以上のメモリ容量が必要になってく  
10 る。このように、メモリ容量が増大するため、コストアップとなり、小  
型化が困難にある。

特に、このような画像メモリとしては、DRAMを用いることが考え  
られる。DRAMとしては、64Mbitのものが普及しているが、画  
像メモリとして要求されるメモリ容量が64Mbitを越えているため  
15 、64MbitのDRAM1枚では、画像メモリを構成できない。64  
MbitのDRAMを2枚使ったり、128MbitのDRAMを使う  
と、メモリ容量が無駄になる。

したがって、この発明の目的は、動き補償予測に使用する参照画面を  
蓄えるための画像メモリの容量を削減でき、小型、軽量化と、コストダ  
20 ウンが図れるようにした復号装置及び復号方法を提供することにある。

#### 発明の開示

この発明は、動き補償予測符号化とDCT (Discrete Cosine Transf  
orm) とにより圧縮された画像データが入力されるデータ入力手段と、  
25 データ入力手段から各種パラメータや量子化DCT係数を復号する可変  
長復号化手段と、量子化DCT係数を逆量子化する逆量子化手段と、逆

- 量子化されたDCT係数を逆DCT変換する逆DCT手段と、動き補償予測値を求める動き補償予測手段と、動き補償予測手段により動き補償された参照データと逆DCT手段の出力とを加算する演算手段と、動き補償予測で使用する参照データと表示用のデータとを蓄積する画像メモリと、復号された画像データを出力するデータ出力手段とを備えた復号装置において、画像メモリの前段に画像メモリに格納するデータのデータ量を圧縮するデータ圧縮手段を設けると共に、画像メモリの後段に画像メモリから読み出された圧縮データを元に戻すためのデータ伸長手段を設けるようにしたことを特徴とする復号装置である。
- 10      また、この発明は、動き補償予測符号化と、動き補償予測符号化とDCT (Discrete Cosine Transfom) とにより圧縮された画像データを復号する復号方法であって、画像データから各種パラメータや量子化DCT係数を可変長符号化することによって得て、量子化DCT係数を逆量子化し、逆量子化されたDCT係数を逆DCT変換し、可変長復号化された所定のパラメータに基づいて、動き補償予測を行い、参照データを出力し、出力された参照データと逆DCT変換出力とを演算し、演算した結果を圧縮して参照画像メモリに記憶し、参照画像メモリに記憶されたデータを伸長して動き補償を行うようにしたことを特徴とする復号方法である。
- 20      動き補償予測に使用する画像メモリに参照画面のデータを蓄える際に、画像データが圧縮される。これにより、動き補償予測に使用する画像メモリのメモリ容量が削減でき、回路規模の削減や、コストの削減が図れる。このとき、画像データの圧縮は、DCTのブロック層を単位に独立して行なわれるため、DCTブロックとのマッチングが図れると共に
- 25      、逐次処理が可能である。

## 図面の簡単な説明

第1図は従来のMPEG2デコーダの一例のブロック図である。第2図はこの発明が適用されたMPEG2デコーダの一例のブロック図である。第3図はこの発明が適用されたMPEG2デコーダにおける画像圧縮回路の一例のブロック図である。第4図はこの発明が適用されたMPEG2デコーダにおける画像伸長回路の一例のブロック図である。第5図は画像伸長回路の説明に用いる略線図である。第6図はこの発明が適用されたMPEG2デコーダにおける画像圧縮回路の他の例のブロック図である。第7図はこの発明が適用されたMPEG2デコーダにおける画像伸長回路の他の例のブロック図である。第8図はこの発明が適用されたMPEG2デコーダにおける画像圧縮回路の更に他の例のブロック図である。第9図はこの発明が適用されたMPEG2デコーダにおける画像伸長回路の更に他の例のブロック図である。

## 15 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。第2図は、この発明が適用されたMPEG2のデコード回路の一例を示すものである。第2図において、入力端子1に、MPEG2のビットストリームが供給される。このビットストリームは、バッファメモリ2に一旦蓄えられる。

MPEG2方式では、Iピクチャと、Pピクチャと、Bピクチャと呼ばれる3種類の画面が送られる。Iピクチャでは、同一のフレームの画素を使ってDCT符号化が行なわれる。Pピクチャでは、既に符号化されたIピクチャ又はPピクチャを参照して、動き補償予測を用いたDCT符号化が行なわれる。Bピクチャでは、その前後のIピクチャ又はPピクチャを参照して、動き予測を用いたDCT符号化が行なわれる。



バッファメモリ 2 の出力が可変長復号化回路 3 に供給される。可変長復号化回路 3 で、マクロブロックの符号化情報が復号される。

- 可変長復号化回路 3 からは、DCT の係数データと、動きベクトルや、予測モード、量子化スケール等のデータが出力される。可変長復号化
- 5 回路 3 からの  $(8 \times 8)$  画素の DCT 係数データは、逆量子化回路 4 に供給される。逆量子化回路 4 の量子化スケールは、可変長復号化回路 3 からの量子化スケール情報に応じて設定される。動きベクトル情報及び予測モード情報は、動き補償回路 10 に供給される。

- 逆量子化回路 4 により、DCT 係数データが逆量子化される。この逆
- 10 量子化回路 4 の出力が IDCT 回路 5 に供給される。IDCT 回路 5 の出力が加算回路 6 に供給される。加算回路 6 には、動き補償回路 10 の出力が供給される。加算回路 6 の出力が画像圧縮回路 7 を介して画像メモリ 8 に供給される。画像メモリ 8 の出力が画像伸長回路 9 を介して出力端子 11 に供給されると共に、動き補償回路 10 に供給される。

- 15 画像メモリ 8 は、参照画面のための 2 フレーム分の映像と、B ピクチャを出力する際にマクロブロック内のフレーム画像をフィールドに変換するための 1 枚分のフィールド画像を保持するものである。

- I ピクチャでは、同一のフレームの画素を使って DCT 符号化が行なわれる。このため、I ピクチャの場合には、IDCT 回路 5 からは、1
- 20 フレームの画面のデータが得られる。この画像データが加算回路 6、画像圧縮回路 7、画像メモリ 8、画像伸長回路 9 を介して、出力端子 11 から取り出される。また、このときの画像データは、参照画面のデータとして、画像メモリ 8 に蓄えられる。

- P ピクチャでは、I ピクチャ又は P ピクチャを参照して、動き補償予
- 25 測を用いた DCT 符号化が行なわれる。このため、IDCT 回路 5 からは、参照画面との差分データが出力される。参照画面のデータは、画像

メモリ 8 に圧縮して蓄えられている。また、動き補償回路 10 には、可変長復号化回路 3 から動きベクトルが供給されている。

P ピクチャを復号する場合には、画像メモリ 8 からの参照フレームの画像は、画像伸長回路 9 で伸長され、動き補償回路 10 で動き補償され、加算回路 6 に供給される。加算回路 6 で、動き補償された参照画像のデータと、I D C T 回路 5 からの差分データとが加算される。これにより、1 フレームの画面のデータが得られる。また、このときの画像データは、画像圧縮回路 7 で圧縮され、参照画面のデータとして、画像メモリ 8 に蓄えられる。

10 B ピクチャでは、その前後の I ピクチャ又は P ピクチャを参照して、動き予測を用いた D C T 符号化が行なわれている。このため、I D C T 回路 5 からは、前後の参照画面との差分データが出力される。前後の参照画面のデータは、画像メモリ 8 に圧縮されて蓄えられている。

B ピクチャを復号する場合には、画像メモリ 8 からの前後の参照フレームの画像は、画像伸長回路 9 で元の画像データに伸長され、動き補償回路 10 で動き補償され、加算回路 6 に供給される。加算回路 6 で、動き補償された前後の参照画像のデータと、I D C T 回路 5 からの差分データとが加算される。これにより、1 フレームの画面のデータが得られる。

20 このように、この発明が適用された M P E G 2 のデコード回路では、画像圧縮回路 7 が設けられ、画像メモリ 8 にデータを圧縮して蓄積するようしている。このため、画像メモリとして大容量のものを用いる必要がなくなり、例えば、1 フレーム (1920 × 1080) 画素からなる高品位テレビジョンの画面を扱う場合にも、64 M b i t のメモリチップで画像メモリ 8 を構成できる。

第 3 図は、データ圧縮回路の一例を示すものである。第 3 図において

、入力端子 1 2 に映像信号が供給される。この映像信号が遅延回路 1 3 に供給されると共に、加算回路 1 5 に供給される。遅延回路 1 3 により、入力端子 1 2 からの映像データは、1 サンプル遅延される。遅延回路 1 3 の出力が加算回路 1 5 に供給される。加算回路 1 5 により、入力端子 1 2 からとのデータと、遅延回路 1 3 を介して 1 サンプル遅延されたデータとが加算される。

加算回路 1 5 の出力が割算回路 1 6 に供給される。割算回路 1 6 で、加算回路 1 5 の出力値が  $1/2$  にされる。これにより、割算回路 1 6 は、入力端子 1 2 の隣合う 2 つのデータを平均して連続的に出力する。

10 割算回路 1 6 の出力が遅延回路 1 7 に供給される。遅延回路 1 7 には、クロック入力端子 1 4 からのクロックが  $1/2$  分周回路 1 8 を介して供給される。遅延回路 1 7 で、割算回路 1 6 の出力データが、クロック入力端子 1 4 からのクロックの半分の周波数のクロックで取り込まれる。これにより、出力端子 1 9 には、入力端子 1 2 のデータが 2 つずつ平均され、データ量が半分となったデータが出力される。

第 4 図は、画像伸長回路 9 の構成を示すものである。第 4 図において、データ入力端子 2 0 に、圧縮データが供給される。この圧縮データは、遅延回路 2 1 に供給される。遅延回路 2 1 には、クロック入力端子 2 2 からクロックが  $1/2$  分周回路 2 4 を介して供給される。このクロックにより、データ入力端子 2 0 からのデータが遅延される。

遅延回路 2 1 の出力が遅延回路 2 3 に供給される。遅延回路 2 3 には、クロック入力端子 2 2 からのクロックが供給される。遅延回路 2 3 の出力が出力端子 2 5 から出力される。

このように、遅延回路 2 1 で、クロック入力端子 2 2 からのクロックによりデータが取り込まれ、このデータが、遅延回路 2 3 で、 $1/2$  分周回路 2 4 を介されたクロックにより取り込まれる。このため、遅延回

路 2 3 からは、連続する同じデータが 2 回出力されることになり、データ量が 2 倍となる。

第 5 図は、上述のように、平均値を使ってデータ圧縮をしたときの処理を示すものである。第 5 図に示すように、8 サンプルの入力データ D a 1、D a 2、D a 3、D a 4 …は、画像圧縮回路 7 で、隣接する 2 サンプルのデータの平均値により  $1/2$  に圧縮される。8 サンプルの入力データ D a 1、D a 2、D a 3、D a 4 …は、MPEG 符号化ビットストリームの  $(8 \times 8)$  のブロック層単位に取り出される。これにより、 $(8 \times 8)$  のブロック層単位で独立した処理が行なえる。隣接する 2 サンプルのデータの平均値のデータ d 1、d 2、d 3、…が画像メモリ 8 に蓄積される。

伸長時には、画像メモリ 8 からの出力データ d 1、d 2、d 3、…は、画像伸長回路 9 に送られ、画像伸長回路 9 では、2 サンプルのデータが連続して出力される。これにより、画像伸長回路 9 からは、元のデータ D 1、D 2、D 3、…に対応するデータ D b 1、D b 2、D b 3、D b 4、…が出力される。

上述の例では、データを平均値を使って圧縮したが、単に、データを帯域制限を行なって間引くようにして圧縮するようにしても良い。この場合、データ伸長時には、上述の平均値の場合と同様に、同一データを連続してに繰り返したり、平均値によりデータが補完される。

更に、上述の例では、圧縮前データ量と圧縮後データ量の比率が常に一定の即ち固定圧縮方式であったが、データ量が増加する圧縮方式を用いるようにしても良い。このような例としては、例えばアダマール変換を用いるものがある。第 6 図は、アダマール変換を使って画像メモリ 8 に蓄積されるデータを圧縮するようにしたものである。

第 6 図において、入力端子 3 0 に入力された映像信号は、MPEG 方

式での  $(8 \times 8)$  で構成される DCT ブロック内の各ラインの 8 画素毎に、データ  $x_0$  から  $x_7$  として、アダマール変換回路 3 1 に供給される。

アダマール変換回路 3 1 は、8 次アダマール変換を 24 個の加減算器  
5 で構成している。アダマール変換回路 3 1 は、画素データ  $x_0 \sim x_7$  を入力として、時間領域のデータを周波数領域のデータに変換し、出力データ  $y_0 \sim y_7$  のうち、 $y_0$  は直流成分に、 $y_1 \sim y_7$  には、それぞれ周波数及び位相の異なる交流成分とされる。この場合、一般的に、 $y_0$  の値は小から大まで一様に変化するが、 $y_1 \sim y_7$  は、比較的小さな値  
10 に集中する傾向がある。特に、高域成分は小さい値となる。

アダマール変換回路 3 1 の出力がソート回路 3 2 に供給される。ソート回路 3 2 は、アダマール変換回路 3 1 の出力する交流成分の  $y_1 \sim y_7$  の値の絶対値を比較し、交流成分の  $y_1 \sim y_7$  を絶対値の大きい順に順列付けを行なう。

15 ソート回路 3 2 の出力が選択回路 3 3 に供給される。選択回路 3 3 には、選択コントロール入力端子 3 4 から、ソートデータを出力する数を示すコントロール信号が与えられる。

選択回路 3 3 は、ソート回路 3 2 から出力されたデータ  $s_1 \sim s_7$  のデータのうち、コントロール入力端子 3 4 からのコントロール信号により指定された数に応じて、大きい値から順にデータを選択し、出力  $c_1$   
20  $\sim c_n$  として出力する。

つまり、この選択回路 3 3 は、交流成分  $y_1 \sim y_7$  のうち、振幅が大きいデータを優先的に選択する機能を提供する。また、選択回路 3 3 からは、セレクト信号が出力される。このセレクト信号は、どのデータが  
25 選択されたかを示す信号である。

選択回路 3 3 の出力がガンマ回路 3 5 に供給される。ガンマ回路 3 5

は、選択回路 33 の出力するデータに対して、所謂ガンマ処理をかけることで、データのダイナミックレンジを抑えてデータ量をさらに削減するものである。

圧縮データ出力端子 36 から、ガンマ回路 35 の出力  $r_1 \sim r_n$  及び  
5 選択回路 33 からのセレクト信号が出力され、これらが画像メモリ 8 に蓄積される。

このように、アダマール変換回路 31 により、時間領域のデータは、周波数領域のデータに変換され、この周波数領域のデータのうち、絶対値の大きいものだけが取り出される。これにより、画像メモリ 8 に蓄積  
10 されるデータのデータ量を削減できる。また、アダマール変換は、DCT の  $(8 \times 8)$  ブロック内の各ラインの 8 画素毎に行なっているため、デコード処理とのマッチングが取れる。

なお、上述の例では、DCT の  $(8 \times 8)$  ブロック内の各ラインの 8 画素毎にアダマール変換を行なっているが、DCT の  $(8 \times 8)$  ブロッ  
15 ク毎にアダマール変換を行なうようにしても良い。また、マクロブロック単位にアダマール変換を行なうようにしても良い。

第 7 図は、アダマール変換によりデータ圧縮をした場合の、画像伸長回路 9 の構成を示すものである。第 7 図において、入力端子 37 に、圧縮データが供給される。この圧縮データのうち、直流分のデータ  $y_0$  は  
20 、逆アダマール変換回路 40 に供給される。データ  $r_1 \sim r_n$  は、逆ガンマ回路 38 に供給される。セレクト信号は、アダマール係数のうちどのデータを選択したかを示すもので、このセレクト信号が補間回路 39 に供給される。

逆ガンマ回路 38 は、ガンマ回路 35 と逆特性の逆ガンマ処理をする  
25 ことで、データのダイナミックレンジを元に戻すものである。逆ガンマ回路 38 の出力が補完回路 39 に供給される。

補完回路 39 は、圧縮データ入力端子 37 から供給されるセレクト信号を基に、選択回路 33 で削除したアダマール係数に対して、0 を代入して後段に供給する。補完回路 39 の出力が逆アダマール変換回路 40 に供給される。

- 5    逆アダマール変換回路 40 は、補完回路 39 より供給されたアダマール変換係数と、圧縮データ入力端子 37 より供給された直流成分  $y_0$  を入力値として、逆アダマール変換をし、出力端子 41 に伸長したデータを出力する。

上述のように、隣接サンプルの平均値データを用いることにより、或  
10    いはアダマール変換を用いることにより、画像メモリ 8 に蓄積されるデータのデータ量を削減することができ、画像メモリ 8 として、小容量のものをを用いることが可能になる。これにより、回路規模の削減、コストダウンを図ることができる。

なお、アダマール変換によりデータを圧縮して画像メモリ 8 に蓄積す  
15    るようにした場合、アダマール変換と逆変換を行なう回路が必要になり、回路規模が増大することが危惧される。しかしながら、アダマール変換は、単純な加減算で行なえるため、著しい回路規模の増大にならない。特に、アダマール変換回路及び逆変換回路は、他のデコード回路と共に集積回路化することが可能であるから、物理的な回路規模の増加には  
20    ならない。

また、上述の例ではアダマール変換を使用しているが、他の直交変換符号、例えば、ウェーブレット変換や DCT 変換、高速フーリエ変換等を用いることも可能であろう。

また、上述の例では、隣接サンプルの平均値データを用いることによ  
25    り、或いはアダマール変換を用いることにより、画像メモリに蓄積されるデータのデータ量を削減しているが、これらを組み合わせるようにし

ても良い。すなわち、第 8 図に示すように、アダマール変換によるデータ圧縮回路 5 1 の前段に、平均値によるデータの圧縮回路 5 2 を設けるようにしても良い。この場合、伸長回路は、第 9 図に示すように、アダマール変換によりデータの伸長回路 5 3 と、データの平均値によるデータの伸長回路 5 4 との組み合わせとなる。

また、第 8 図及び第 9 図のスイッチ 5 5 とスイッチ 5 6 を連動して切り替えることで、帯域制限による圧縮回路をバイパスすることが可能となり、画像メモリ 8 の容量に応じて圧縮画像の解像度を及び品質を調整することが可能である。

- 10 この発明によれば、動き補償予測に使用する画像メモリに参照画面のデータを蓄える際に、画像データが圧縮される。これにより、動き補償予測に使用する画像メモリのメモリ容量が削減でき、回路規模の削減や、コストの削減が図れる。このとき、画像データの圧縮は、DCTのブロック層を単位に独立して行なわれるため、DCT変換とのマッチング
- 15 が図れると共に、逐次処理が可能である。

#### 産業上の利用可能性

- 以上のように、この発明にかかわる復号装置及び復号方法は、MPEG 2 の復号を行なう復号装置に用いて好適なものであり、特に、動き予
- 20 測で用いられる画像メモリのメモリ容量の削減するのに適している。



## 請 求 の 範 囲

1. 動き補償予測符号化とDCT (Discrete Cosine Transform) とにより圧縮された画像データが入力されるデータ入力手段と、
- 5 上記データ入力手段から各種パラメータや量子化DCT係数を復号する可変長復号化手段と、  
量子化DCT係数を逆量子化する逆量子化手段と、  
上記逆量子化されたDCT係数を逆DCT変換する逆DCT手段と、  
動き補償予測値を求める動き補償予測手段と、
- 10 上記動き補償予測手段により動き補償された参照データと上記逆DCT手段の出力とを加算する演算手段と、  
上記動き補償予測で使用する参照データと表示用のデータとを蓄積する画像メモリと、  
復号された画像データを出力するデータ出力手段とを備えた復号装置
- 15 において、  
上記画像メモリの前段に上記画像メモリに格納するデータのデータ量を圧縮するデータ圧縮手段を設けると共に、上記画像メモリの後段に上記画像メモリから読み出された圧縮データを元に戻すためのデータ伸長手段を設けるようにしたことを特徴とする復号装置。
- 20 2. 上記データ圧縮手段及びデータ伸長手段は、上記DCTのブロック層に基づく単位で独立して圧縮を行ない、上記DCTのブロック層単位で伸長を行なうようにした請求の範囲1に記載の復号装置。
3. 上記データ圧縮手段及びデータ伸長手段は、圧縮前データ量と圧縮後のデータ量の比率が常に一定の固定圧縮方式でデータを圧縮し、上記
- 25 固定圧縮方式の伸長を行なうようにした請求の範囲1に記載の復号装置。

4. 上記データ圧縮手段及びデータ伸長手段は、上記DCTのブロック層に基づく単位で画素を間引くようにしてデータを圧縮し、上記データ補完して伸長するようにした請求の範囲1に記載の復号装置。
5. 上記データ圧縮手段及びデータ伸長手段は、上記DCTのブロック層に基づく単位で複数画素の平均値を用いてデータを圧縮し、上記複数回データを繰り返してデータ伸長を行なうようにした請求の範囲1に記載の復号装置。
6. 上記データ圧縮手段及びデータ伸長手段は、直交変換によりデータを圧縮し、逆直交変換により伸長を行なうようにした請求の範囲1に記載の復号装置。
7. 上記データ圧縮手段及びデータ伸長手段は、上記DCTのブロック層に基づく単位でアダマール変換を行なってデータを圧縮し、逆アダマール変換により伸長を行なうようにした請求の範囲1に記載の復号装置。
8. 上記アダマール変換によるデータの圧縮は、アダマール変換後の各係数の絶対値が大きい係数から制限する固定データ量に応じた所定の個数を選択し、選択された各係数の位置と値を圧縮データとするようにした請求の範囲7に記載の復号装置。
9. 上記データ圧縮手段及びデータ伸長手段は、圧縮前データ量と圧縮後のデータ量の比率が常に一定の固定圧縮方式のデータ圧縮と、直交変換によるデータを圧縮とを行い、上記固定圧縮方式の伸長と、逆直交変換によるデータの伸長とを行なうようにした請求の範囲1に記載の復号装置。
10. 動き補償予測符号化とDCT (Discrete Cosine Transfom) とにより圧縮された画像データを復号する復号方法であって、  
上記画像データから各種パラメータや量子化DCT係数を可変長符号

- 化することによって得て、
- 上記量子化DCT係数を逆量子化し、
- 上記逆量子化されたDCT係数を逆DCT変換し、
- 上記可変長復号化された所定のパラメータに基づいて、動き補償予測
- 5    を行い、参照データを出力し、
- 上記出力された参照データと上記逆DCT変換出力とを演算し、
- 上記演算した結果を圧縮して上記参照画像メモリに記憶し、
- 上記参照画像メモリに記憶されたデータを伸長して上記動き補償を行
- うようにしたことを特徴とする復号方法。
- 10   1 1. 上記演算した結果を圧縮して上記参照画像メモリに記憶する際に、
- 上記DCTブロック層のに基づく単位で圧縮を行うようにしたことを
- 特徴とする請求の範囲10に記載の復号方法。
- 1 2. 上記演算した結果を圧縮して上記参照画像メモリに記憶する際に、
- 圧縮前データ量子化と圧縮後のデータ量との比率が常に一定の固定圧
- 15   縮方式でデータを圧縮するようにしたことを特徴とする請求の範囲10
- に記載の復号方法。
- 1 3. 上記演算した結果を圧縮して上記参照画像メモリに記憶する際に、
- 上記DCTのブロック層に基づく単位で画素を間引くようにしてデー
- タを圧縮することを特徴とする請求の範囲10に記載の復号方法。
- 20   1 4. 上記演算結果を圧縮して上記参照画像メモリに記憶する際に、上
- 記DCTのブロック層に基づく単位で複数画素の平均値を用いてデー
- タを圧縮し、上記参照画像メモリに記憶されたデータを伸長して上記動き
- 補償を行う際には、上記参照画像メモリから読み出されたデータを繰り
- 返し出力するようにした請求の範囲10に記載の復号方法。
- 25   1 5. 上記演算した結果を圧縮して上記参照画像メモリに記憶する際に、
- 直交変換によりデータを圧縮するようにしたことを特徴とする請求の

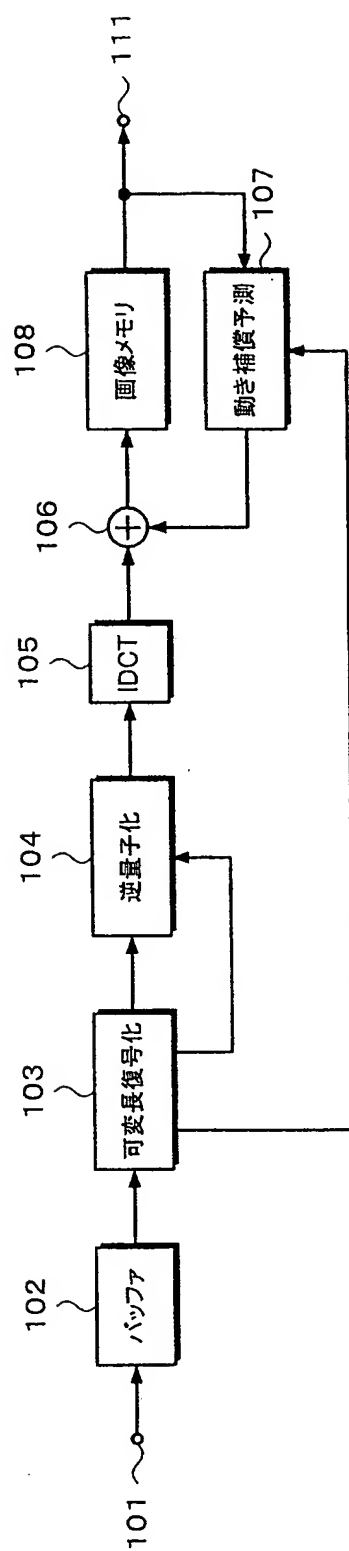
範囲 10 に記載の復号方法。

16. 上記演算した結果を圧縮して上記参照画像メモリに記憶する際に、上記 DCT のブロック層に基づく単位でアダマール変換を行なってデータを圧縮するようにした請求の範囲 10 に記載の復号方法。

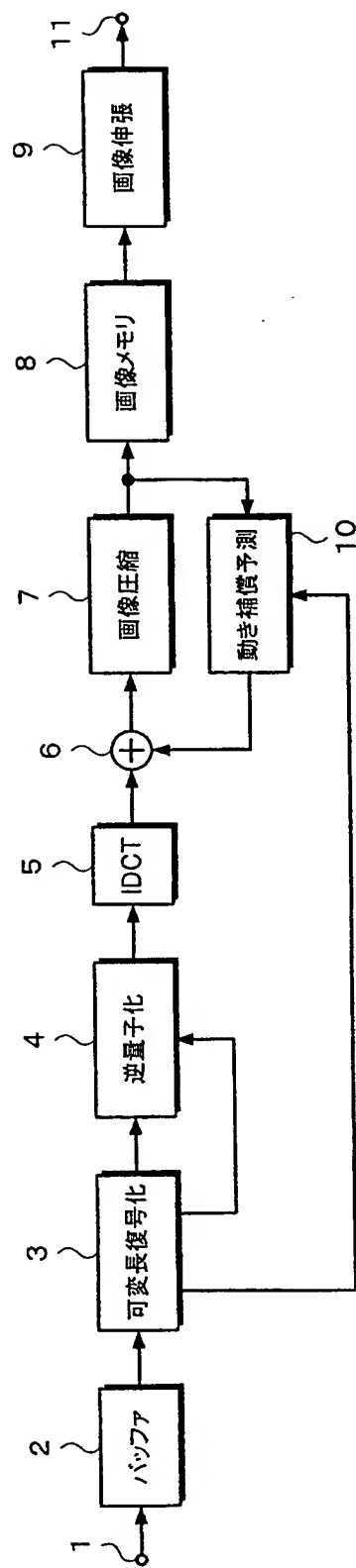
- 5 17. 上記アダマール変換によりデータの圧縮は、アダマール変換後の各係数の絶対値が大きい係数から制限する固定データ量に応じた所定の個数を選択し、選択された各係数の位置と値を圧縮データとするようにした請求の範囲 16 に記載の復号方法。

18. 上記演算した結果を圧縮して上記参照画像メモリに記憶する際に  
10 、圧縮前のデータ量と、圧縮後のデータ量との比率が一定の固定圧縮方式のデータ圧縮と、直交変換によるデータ圧縮とを行なうようにした請求の範囲 10 に記載の復号方法。

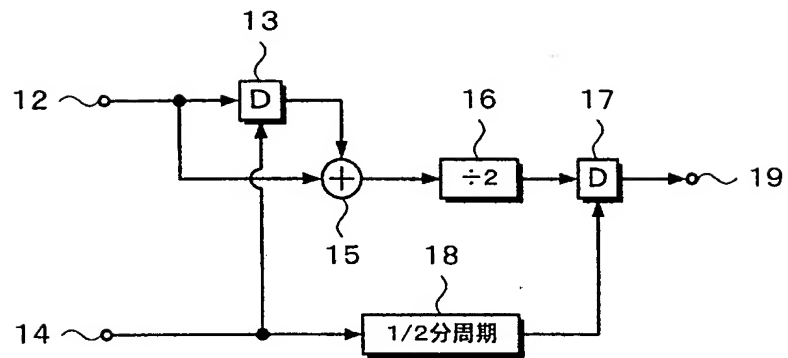
圖  
一  
集



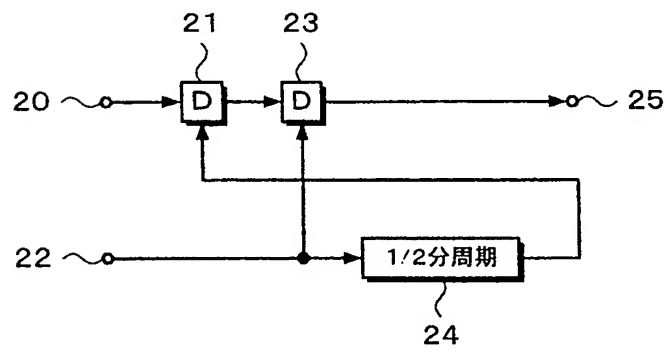
第2図



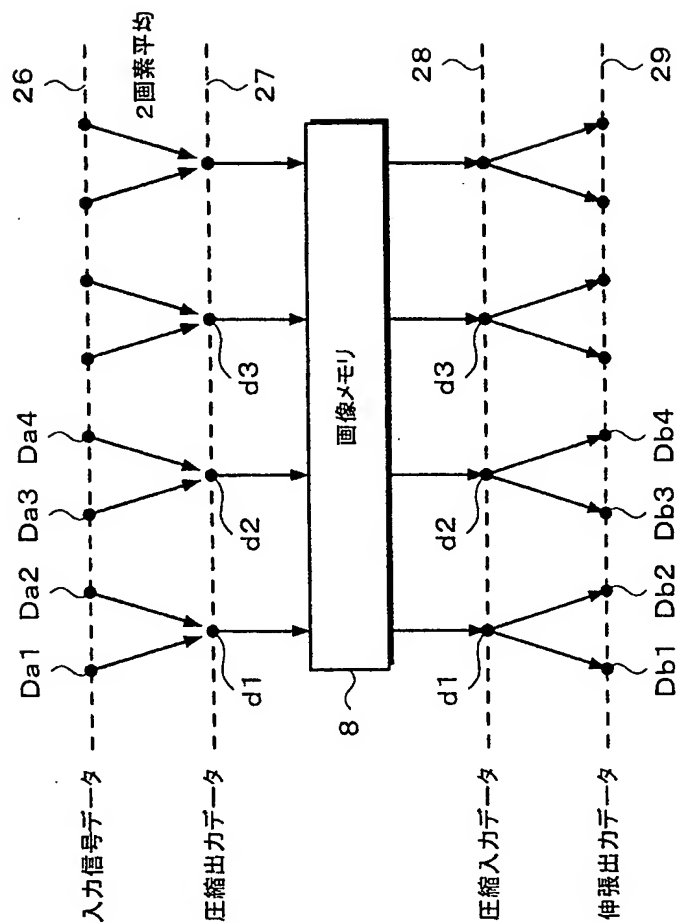
第3図



第4図

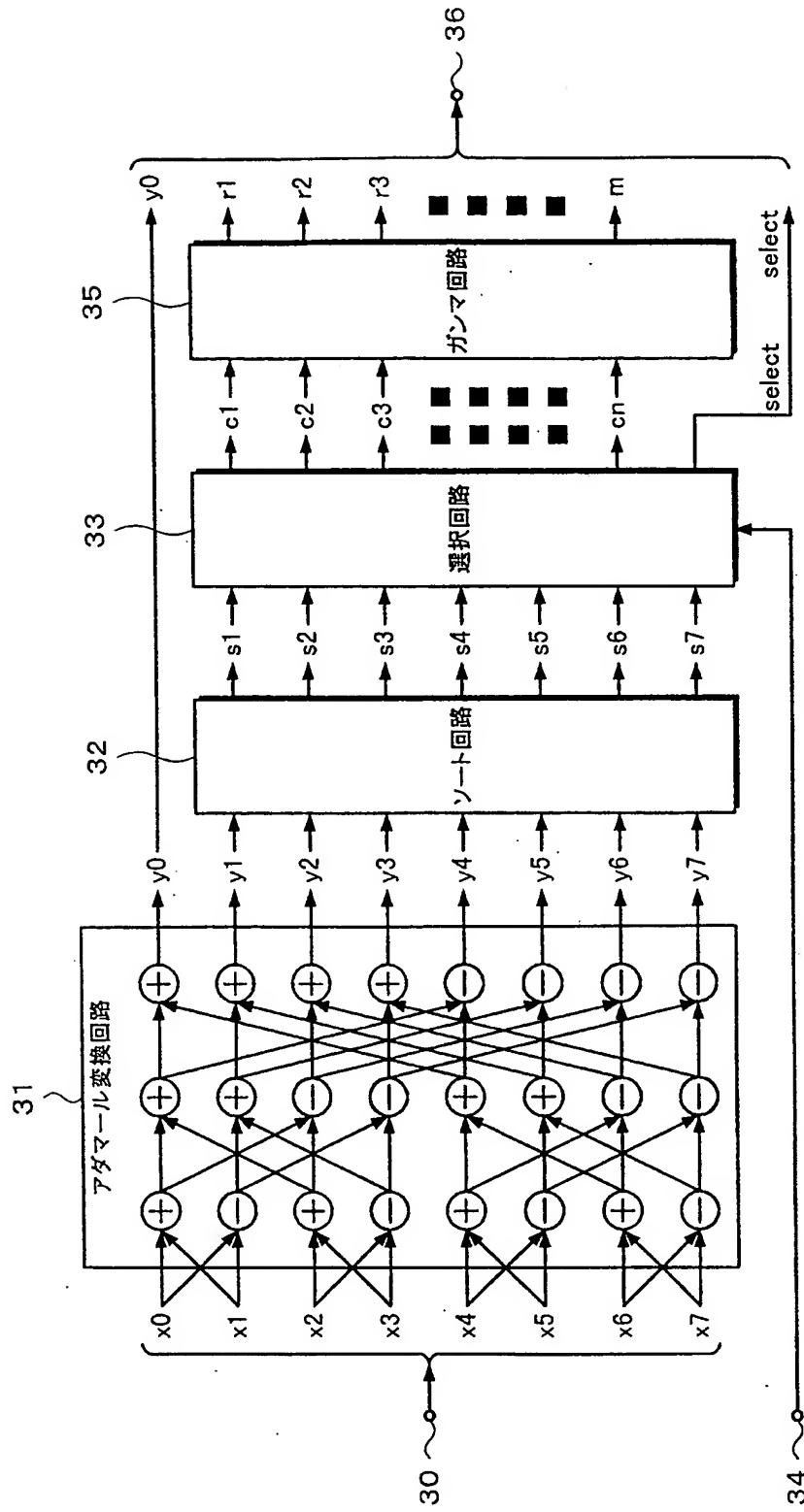


第5図

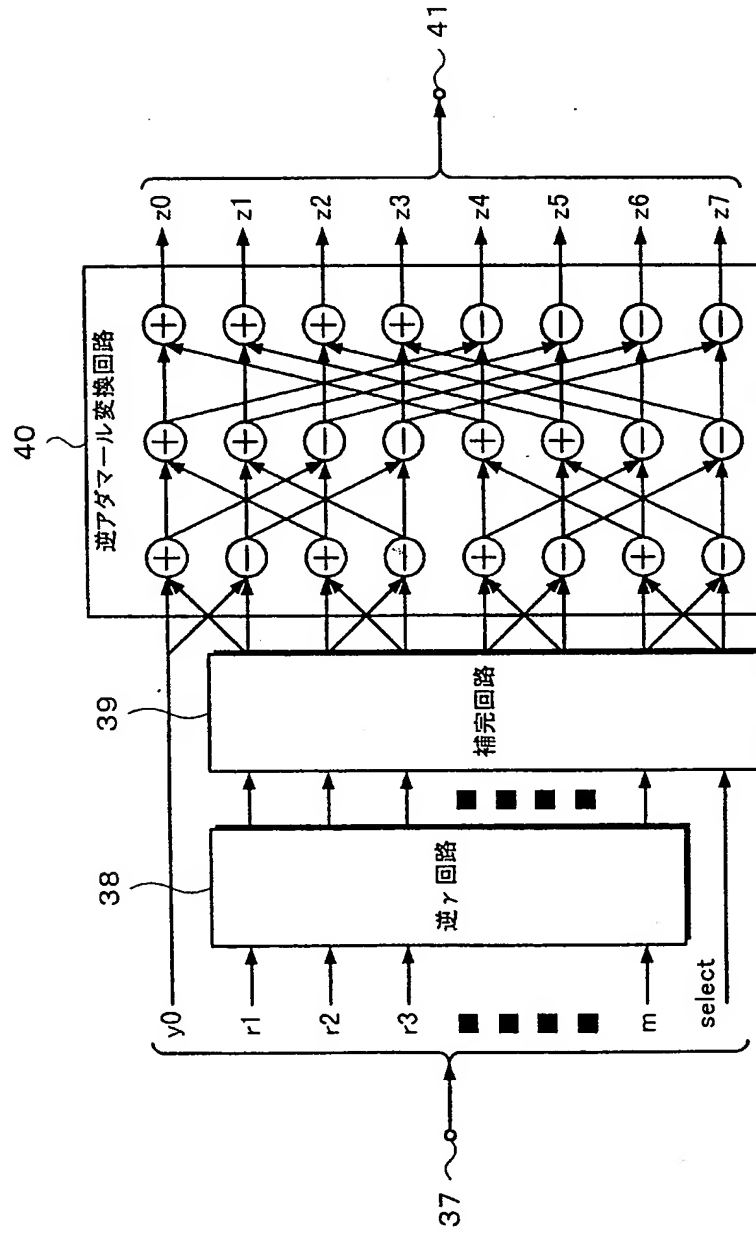




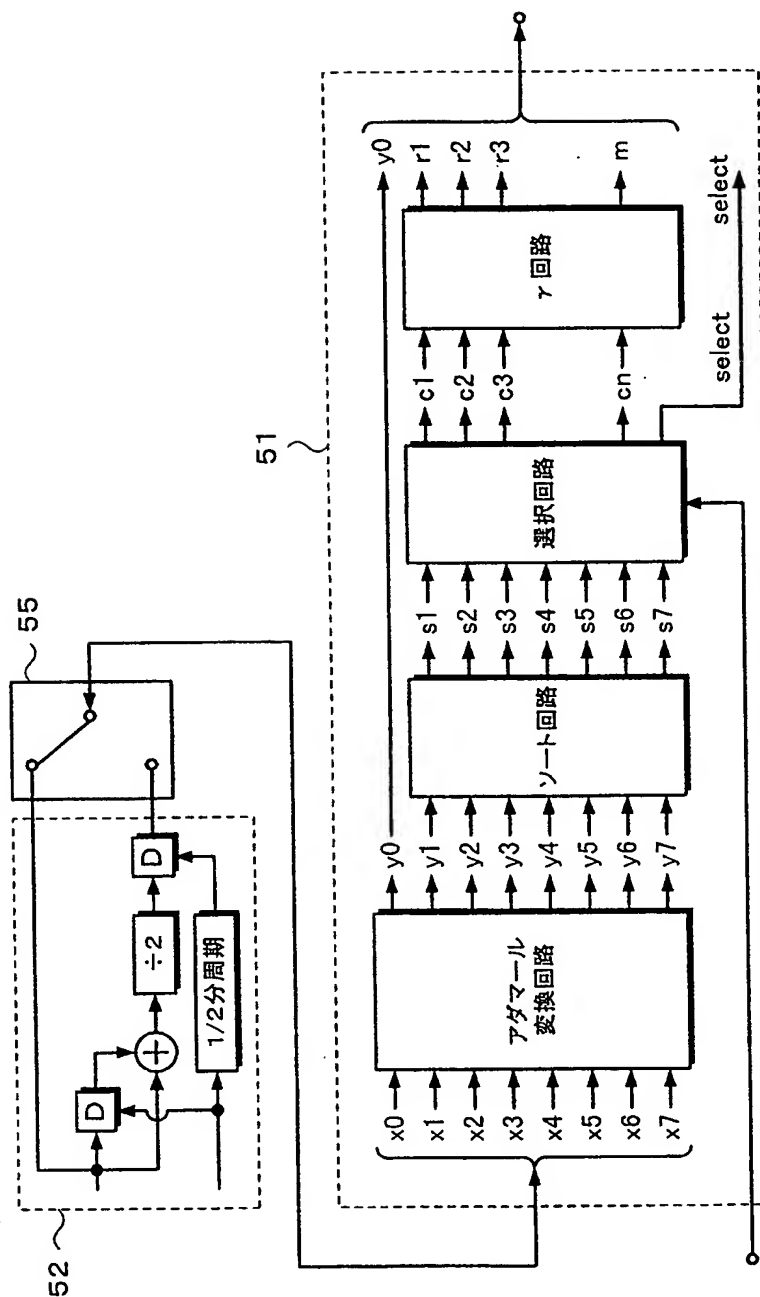
第6図



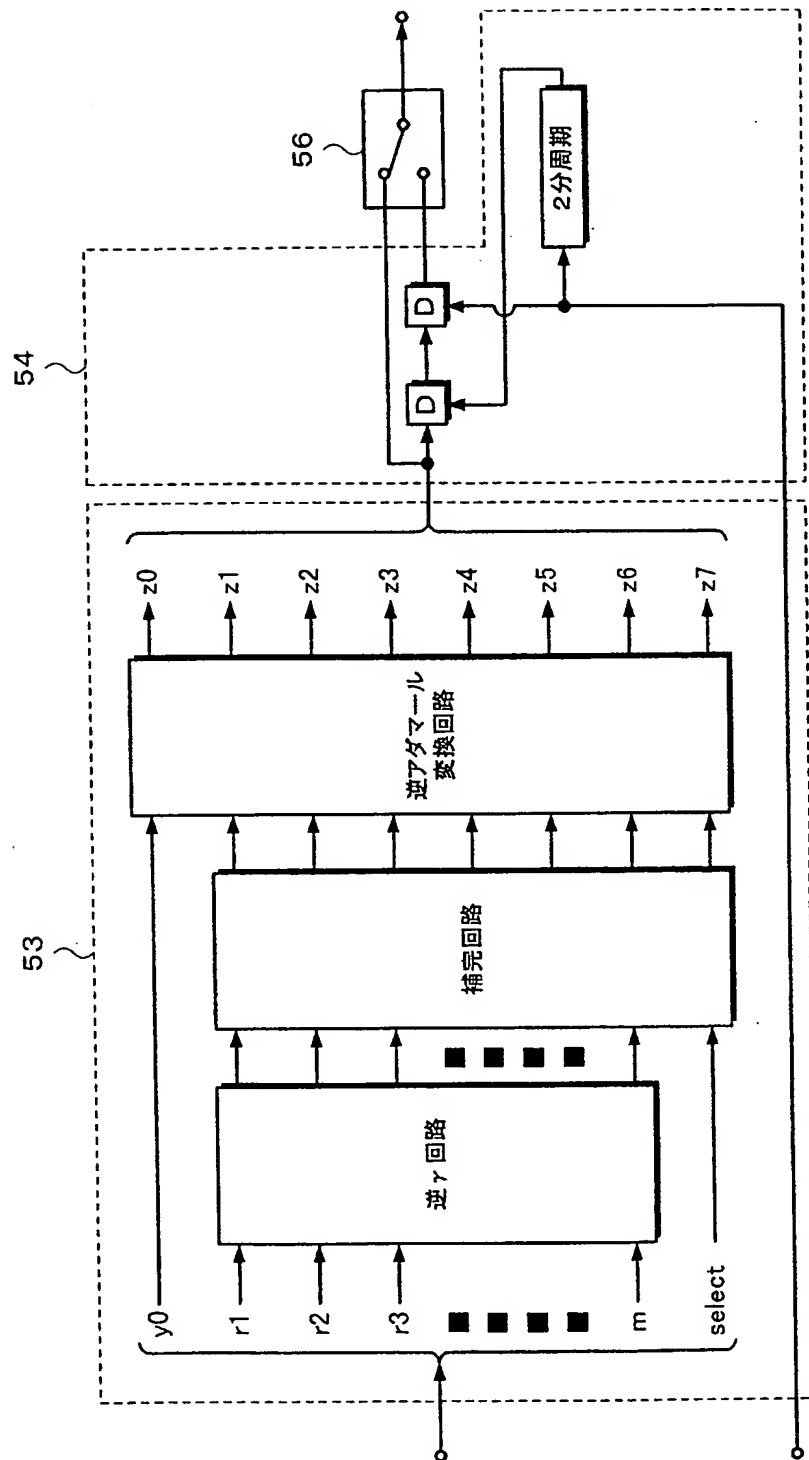
第7図



第8図



第9図



- 3 . . . 可変長復号化回路
- 4 . . . 逆量子化回路
- 5 . . . I D C T回路
- 6 . . . 加算回路
- 7 . . . 画像圧縮回路
- 8 . . . 画像メモリ
- 9 . . . 画像伸長回路

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03364

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>6</sup> H04N7/30, H04N7/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> H04N7/24-7/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1999 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999

Jitsuyo Shinan Kokai Koho 1971-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 8-116539, A (Hitachi,Ltd.), 7 May, 1996 (07. 05. 96) (Family: none)	1-18
Y	JP, 9-261635, A (Mitsubishi Electric Corp.), 3 October, 1997 (03. 10. 97) (Family: none)	1-18
Y	JP, 9-331527, A (Sony Corp.), 22 December, 1997 (22. 12. 97) & EP, 785688, A2	3-5, 9, 12-14, 18
A	JP, 8-18953, A (Hitachi,Ltd.), 19 January, 1996 (19. 01. 96) & DE, 19521973, A & US, 5880786, A	1-18
A	JP, 8-205161, A (Hitachi,Ltd.), 9 August, 1996 (09. 08. 96) & EP, 707426, A2 & US, 5614952, A	1-18
A	JP, 8-289302, A (Toshiba Corp.), 1 November, 1996 (01. 11. 96) & EP, 738084, A2 & US, 5736944, A	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

 Date of the actual completion of the international search  
 17 September, 1999 (17. 09. 99)

 Date of mailing of the international search report  
 28 September, 1999 (28. 09. 99)

 Name and mailing address of the ISA/  
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>8</sup> H04N7/30, H04N7/32		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>8</sup> H04N7/24-7/68		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1999年 日本国実用新案公開公報 1971-1999年 日本国登録実用新案公報 1994-1999年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 8-116539, A (株式会社日立製作所) 7. 5月. 1 996 (07. 05. 96) (ファミリーなし)	1-18
Y	JP, 9-261635, A (三菱電機株式会社) 3. 10月. 1 997 (03. 10. 97) (ファミリーなし)	1-18
Y	JP, 9-331527, A (ソニー株式会社) 22. 12月. 1 997 (22. 12. 97) & EP, 785688, A2	3-5, 9, 12-14, 18
A	JP, 8-18953, A (株式会社日立製作所) 19. 1月. 1 996 (19. 01. 96) & DE, 19521973, A&U S, 5880786, A	1-18
A	JP, 8-205161, A (株式会社日立製作所) 9. 8月. 1 996 (09. 08. 96) & EP, 707426, A2&US, 5614952, A	1-18
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリ 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 17. 09. 99	国際調査報告の発送日 28.09.99	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 畑中 高行 電話番号 03-3581-1101 内線 3581	5 P 9468

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 8-289302, A (株式会社東芝) 1. 11月. 1996 (01. 11. 96) & EP, 738084, A2&US, 5736944, A	1-18